

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-32992

(P2001-32992A)

(43) 公開日 平成13年2月6日(2001.2.6)

(51) Int.Cl.

F 1 6 L 59/06

識別記号

F I

F 1 6 L 59/06

テーマコード(参考)

3 H 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-205899

(22) 出願日

平成11年7月21日(1999.7.21)

(71) 出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

浦田 隆行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者

梅田 章広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人

100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

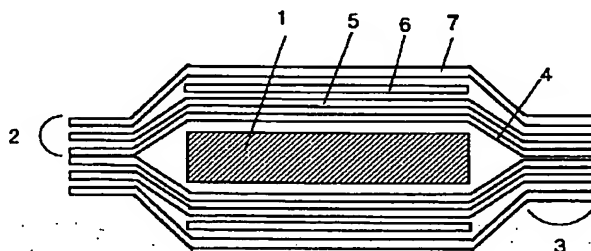
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空断熱材

(57) 【要約】

【課題】 従来の真空断熱材は、真空断熱材の断面方向を伝導する熱量よりも、真空断熱材の沿面方向を伝導する熱量が多く、十分な断熱性能が発揮できないという課題を有している。

【解決手段】 少なくともアルミニウムを蒸着したフィルム5をガスの透過を防ぐガスバリア層を形成するラミネートフィルム2として使用し、このラミネートフィルム2によって真空状態で芯材1を覆い、このラミネートフィルム2の間にラミネートフィルム2のシール部3にはかからない大きさとしたアルミニウム箔6を積層して、高温で使用しても断熱性能の高い真空断熱材としている。



- 1 芯材
- 2 ラミネートフィルム
- 3 シール部
- 4 シール層
- 5 アルミ蒸着層
- 6 アルミニウム箔
- 7 保護層

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガスの透過を防ぐガスバリア層を形成するラミネートフィルムと、前記ラミネートフィルムにより覆われた芯材と、前記ラミネートフィルムの間に配置したアルミニウム箔とを備え、前記ラミネートフィルムは少なくともアルミニウムをフィルム上に蒸着したアルミ蒸着層を有し、前記アルミニウム箔はラミネートフィルムのシール部にはかからない大きさとした真空断熱材。

【請求項 2】 ラミネートフィルムはポリエチレンナフタレート樹脂を基材とする請求項 1 に記載した真空断熱材。

【請求項 3】 アルミ蒸着層は、アルミニウムの蒸着面が向き合う形に 2 層使用する請求項 1 または 2 に記載した真空断熱材。

【請求項 4】 アルミニウム箔は、フィルムに張り合わせた後エッチングによって所定の形状とした請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載した真空断熱材。

【請求項 5】 アルミニウム箔は、ラミネートフィルムに積層した請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載した真空断熱材。

【請求項 6】 アルミニウム箔は、アルミニウムを蒸着したフィルムとシール層との間に積層した請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載した、または請求項 5 に記載した真空断熱材。

【請求項 7】 アルミニウム箔は、2 層のアルミ蒸着層の間に積層した請求項 3 に記載した真空断熱材。

【請求項 8】 アルミニウムを蒸着したフィルムは、アルミニウム箔とシール層との間に積層した請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載した真空断熱材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は例えば冷蔵庫やジャーポット等に使用している真空断熱材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の真空断熱材は、アルミニウム箔や、ポリエチレンテレフタレートやポリプロピレン上にアルミニウムを蒸着したアルミ蒸着層を有するラミネートフィルムをガスバリア層として使用しているものであり、主として冷蔵庫や保冷庫などの低温雰囲気での断熱に利用しているものである。なお、ガスバリア層とは、真空断熱材を使用する装置をオンオフして、真空断熱材に熱ストレスが加わったときに、例えばラミネートフィルムの一部にピンホール等が発生したときに、気体がラミネートフィルムを透過することを防止する機能のことをいう。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来の真空断熱材は、真空断熱材の断面方向を伝導する熱量よりも、真空

断熱材の沿面方向を伝導する熱量が多く、十分な断熱性能が発揮できないという課題を有している。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、少なくともアルミニウムを蒸着したフィルムをガスの透過を防ぐガスバリア層を形成するラミネートフィルムとして使用し、このラミネートフィルムによって真空状態で芯材を覆い、このラミネートフィルムの間にラミネートフィルムのシール部にはかからない大きさとしたアルミニウム箔を積層して、高温で称しても断熱性能の高い真空断熱材としている。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 請求項 1 に記載した発明は、少なくともアルミニウムを蒸着したフィルムをガスの透過を防ぐガスバリア層を形成するラミネートフィルムとして使用し、このラミネートフィルムによって真空状態で芯材を覆い、このラミネートフィルムの間にラミネートフィルムのシール部にはかからない大きさとしたアルミニウム箔を積層して、高温で使用しても断熱性能の高い真空断熱材としている。

【0006】 請求項 2 に記載した発明は、ラミネートフィルムはポリエチレンナフタレート樹脂を基材とする構成として、高温雰囲気であっても長時間の断熱ができる真空断熱材としている。

【0007】 請求項 3 に記載した発明は、アルミニウムを蒸着したフィルムは、アルミニウムの蒸着面が向き合う形に 2 層使用するようにして、ガスの侵入を防止でき、高温雰囲気であっても長時間の断熱ができる真空断熱材としている。

【0008】 請求項 4 に記載した発明は、アルミニウム箔は、フィルムに張り合わせた後エッチングによって所定の形状として、微細な形状を正確に実現でき、高性能の真空断熱材としている。

【0009】 請求項 5 に記載した発明は、アルミニウム箔は、ラミネートフィルムに積層した構成として、加工が簡単で、高性能の真空断熱材としている。

【0010】 請求項 6 に記載した発明は、アルミニウム箔は、アルミニウムを蒸着したフィルムとシール層との間に積層して、耐久性に優れた高性能の真空断熱材としている。

【0011】 請求項 7 に記載した発明は、アルミニウム箔は、2 層のアルミ蒸着層の間に積層して、耐久性に優れた高性能の真空断熱材としている。

【0012】 請求項 8 に記載した発明は、アルミニウムを蒸着したフィルムは、アルミニウム箔とシール層との間に積層して、耐久性に優れた高性能の真空断熱材としている。

## 【0013】

【実施例】 (実施例 1) 以下本発明の第 1 の実施例について説明する。図 1 は本実施例の真空断熱材の構成を示

す断面図である。本実施例の真空断熱材は、芯材 1 を 2 層のラミネートフィルム 2 によって覆い、内部を真空にした状態でシール部 3 を使用してシールした構成としている。芯材 1 としては、パーライト、ガラスウール等の無機物質、あるいはメラミン、ウレタン等の有機物質が使用できるが、本実施例では合成シリカの粉末を使用している。ラミネートフィルム 2 は、ポリエチレンナフタレートフィルム（以後 PEN フィルムと言う）で構成した保護層 7 と、ポリプロピレンフィルムによって構成したシール層 4 と、PEN フィルム上にアルミニウムを蒸着したアルミ蒸着層 5 とによって構成している。特に本実施例では、前記アルミ蒸着層 5 と保護層 7 との間に、アルミニウム箔 6 をラミネートしている。アルミニウム箔 6 は本実施例では厚さ  $6 \mu\text{m}$  のものを使用しており、この大きさを図 2 に示しているように、ラミネートフィルム 2 のシール部 3 にはかからないような設定としている。図 2 は本実施例の構成を示す平面図である。またシール層 4 には、本実施例では厚さ  $50 \mu\text{m}$  の無延伸のポリプロピレンを、またアルミニウムの蒸着厚は  $0.05 \mu\text{m}$  としている。また、保護層 7 は厚さ  $12 \mu\text{m}$  の PEN フィルムを使用している。

【0014】以下本実施例の動作について説明する。本実施例の真空断熱材を図示していないジャーボット等の装置に組み込んで使用すると、当然この真空断熱材の両面には温度差が生ずるものである。つまり、一方の面は殆ど沸騰状態で保温している水であり温度は  $100^\circ\text{C}$  近くとなっている。また、他方はジャーボットの外面となっているため室温である。この状態では、水が有している熱量は、真空断熱材を介してジャーボットの外面に伝達されるものである。このときの熱伝導は、使用している断熱材の断面方向と、使用している断熱材の沿面方向からの両方が考えられる。このときの熱の移動量は、材料の熱伝導率と厚みの積に比例する。本実施例の構成では、熱伝導率と厚みの積はシール層 4 は  $0.01 \left[ \left\{ W / (m \cdot K) \right\} \cdot m \right]$ 、アルミニウム箔 6 は  $1.4 \left[ \left\{ W / (m \cdot K) \right\} \cdot m \right]$ 、アルミ蒸着層 5 は  $0.012 \left[ \left\{ W / (m \cdot K) \right\} \cdot m \right]$ 、保護層 7 は  $0.003 \left[ \left\{ W / (m \cdot K) \right\} \cdot m \right]$  となっている。つまり、アルミニウム箔 6 は他部分の合計の 50 倍の熱伝導を行えるものである。

【0015】この結果本実施例の真空断熱材を使用したときには、真空断熱材の沿面方向での熱伝導は極めて小さくなるものである。すなわち、シール部 3 にはアルミニウム箔 6 が存在していないため、この部分を移動する熱量はアルミニウム箔 6 が存在している中央部の  $1/50$  となっているものである。従って、前記したように、本実施例とした場合には、断熱材の沿面方向からの熱伝導は非常に少ないものとなる。また、本実施例の真空断熱材の断面方向には、芯材 1 を含んだ真空層が存在している。この結果、本実施例の真空断熱材は断熱性が非常

に高いものとなっている。

【0016】また、例えば真空断熱材を使用している装置の電源をオンオフしたりすることによって、真空断熱材は日常的に温度ストレスを受けるものである。この温度ストレスに対しても本実施例の真空断熱材は非常に強いものである。すなわち、本実施例ではアルミ蒸着層 5 を形成する基材として、PEN フィルムを使用している。PEN フィルムは融点やガラス転移点が高いだけでなく、温度変化に対する寸法安定性も良いものである。このため、熱ストレスを受けたときに、アルミニウムの膨張、収縮による形状変化と、PEN フィルム自体の膨張、収縮による形状変化との差は小さいものである。このため、熱ストレスを受けた結果、アルミニウム蒸着層 5 に対する応力の発生はほとんど無く、つまり、高温雰囲気であってもアルミニウム蒸着層 5 にピンホールが発生することはないものである。この結果、本実施例ラミネートフィルム 2 は、長寿命で信頼性の高いカスバリア層として作用するものである。

【0017】以上のように本実施例によれば、ガスの透過を防ぐガスバリア層を形成するラミネートフィルム 2 と、ラミネートフィルム 2 によって覆われた芯材 1 と、ラミネートフィルム 2 の間に積層したアルミニウム箔 6 とを備え、前記ラミネートフィルム 2 は少なくともアルミニウムをフィルム上に蒸着したアルミ蒸着層 5 を有し、前記アルミニウム箔 6 はラミネートフィルム 2 のシール部 3 にはかからない大きさとした構成として、高温で使用しても断熱性能の高い真空断熱材を実現するものである。

【0018】また本実施例によれば、ラミネートフィルム 2 はポリエチレンナフタレート樹脂を基材として使用しているため、融点やガラス転移点が高く、また温度変化に対する寸法安定性が良いため、高温雰囲気で使用してもアルミニウム蒸着層 5 にピンホールが発生することを防止できるものであり、高温で使用しても断熱性能の高い真空断熱材を実現するものである。

【0019】なおこのとき、本実施例ではアルミニウム箔 6 をエッチング加工によって形成しているものである。つまり、保護層 7 の内側にアルミニウム箔 6 を全体に貼り合わせた後、エッチングによって、図 2 に示しているように所定の部分のアルミニウム箔を溶解させて取り除いているものである。このときのエッチング液として、アルカリ溶液を使用している。このエッチングは微細な加工が可能であるため、望みの形状のものを正確に作ることができるものである。従って本実施例は、微細な形状を正確に実現でき、高性能の真空断熱材を実現するものである。

【0020】（実施例 2）続いて本発明の第 2 の実施例について説明する。図 3 は本実施例の構成を示す断面図である。本実施例では、フィルム上にアルミニウムを蒸着したアルミ蒸着層 5 a、5 b を使用している。すなわ

ち、アルミ蒸着面が向き合うように配置したアルミ蒸着層 5 a、5 b の 2 層を貼り合わせて使用している。アルミ蒸着層 5 a は、アルミニウム箔 6 側が PEN フィルムとなっており、アルミ蒸着層 5 b は表面側が PEN フィルムとなっている。

【0021】図 4 は本実施例の詳細な構成を示す断面図である。アルミ蒸着層 5 a は、アルミニウムの蒸着層 12 a と基材として使用している PEN フィルム 11 a によって構成している。あるいはしたフィルムは少なくとも基材 11 とアルミ蒸着層 12 により構成されている。アルミ蒸着層 5 b は、アルミニウムの蒸着層 12 b と基材として使用している PEN フィルム 11 b によって構成している。こうしてアルミ蒸着層 5 a とアルミ蒸着層 5 b とは接着剤 9 によって貼り合わせている。アルミニウムの蒸着層 12 a またはアルミニウムの蒸着層 12 b は、50  $\mu\text{m}$  程度の厚さに設定している。このようにアルミニウムの蒸着層は非常に薄いものであるため、ピンホール 10 を発生しやすいものである。ピンホール 10 をガスが通過すると、断熱性が低下して断熱材としての性能が劣化する。この点本実施例では、2 枚のアルミ蒸着層 5 a、5 b を蒸着層 12 a、12 b が向かい合うように貼り合わせているものである。このため、発生したピンホール 10 を PEN フィルム 11 a、11 b によってお互いにふさぎ合う形になっている。

【0022】以上のように本実施例によれば、アルミ蒸着層は、アルミニウムの蒸着面が向き合う形に 2 層使用する構成として、発生したピンホールをふさぐことができ、高性能の真空断熱材を実現するものである。

【0023】またこのとき本実施例では、図 3 に示しているように、アルミニウム箔 6 をアルミ蒸着層 5 a とシール層 4 との間に配置している。またアルミニウム箔 6 は 6  $\mu\text{m}$  と非常に薄いものを使用している。このため、熱ストレスが加わったときに、ラミネートフィルム 2 が収縮して芯材 1 と摩擦を生じたときはシール層 4 が、また外部の部品と摩擦を生じたときは 2 枚のアルミ蒸着層 5 a、5 b が有効に作用して、真空断熱材を保護するものである。従って、本実施例の真空断熱材は、耐久性に優れた高性能の真空断熱材となっているものである。

【0024】（実施例 3）続いて本発明の第 3 の実施例について説明する。図 5 は本実施例の構成を示す断面図である。また、図 6 は本実施例の詳細な構成を示す断面図である。本実施例では、アルミニウム箔 6 を 2 層のアルミ蒸着層 5 a と 5 b の間に配置しているものである。また、このとき使用しているアルミニウム箔 6 は、シール部 3 にはかからないような大きさのものをアルミ蒸着層 5 a または 5 b を構成している PEN フィルム上に貼り合わせて使用している。このとき使用している接着剤は、図 6 に 9 として示しているように、アルミニウム箔 6 よりも狭い範囲に塗布している。従って実際には、アルミニウム箔 6 の端部には接着剤が無い空間 13 が生じ

やすいものである。空間 13 が発生すると、空間 13 を通り、空気などの気体がラミネートフィルムの間に進入する可能性がある。この点本実施例では、アルミニウム箔 6 をアルミ蒸着層 5 a とアルミ蒸着層 5 b の間に配置に配置しているため、空間 13 が発生したとしても、アルミ蒸着層 5 a とアルミ蒸着層 5 b が有している PEN フィルムによって前記空気の侵入を防止できるものである。

【0025】従って本実施例によれば、アルミニウム箔 6 を PEN フィルム上に貼り合わせだけの加工であり、加工が非常に簡単で、高性能の真空断熱材を実現するものである。また、エッチングのような化学処理を施さないため、樹脂が劣化する懸念がなく、長期間使用できる真空断熱材を実現するものである。

【0026】（実施例 4）次に本発明の第 4 の実施例について説明する。図 7 は、本実施例の構成を示す断面図である。本実施例では、アルミ蒸着層 5 a と 5 b とを、アルミニウム箔 6 とシール層 4 の間に積層し、アルミニウム箔 6 の外面を保護層 8 で覆っているものである。保護層 8 としてはナイロンを使用しているものである。

【0027】このため、アルミニウム箔 6 の端部などに、図 6 で説明した空間 13 が生じたとしても、2 層のアルミ蒸着層 5 a、5 b が存在しているため、前記空間 13 を通るガスの進入を防ぐことができるものである。従って本実施例によれば、長期間使用できる高性能の真空断熱材を実現できるものである。

【0028】

【発明の効果】請求項 1 に記載した発明は、ガスの透過を防ぐガスバリア層を形成するラミネートフィルムと、前記ラミネートフィルムにより覆われた芯材と、前記ラミネートフィルムの間に配置したアルミニウム箔とを備え、前記ラミネートフィルムは少なくともアルミニウムをフィルム上に蒸着したアルミ蒸着層を有し、前記アルミニウム箔はラミネートフィルムのシール部にはかからない大きさとした構成として、高温で使用しても断熱性能の高い真空断熱材を実現するものである。

【0029】請求項 2 に記載した発明は、ラミネートフィルムはポリエチレンナフタレート樹脂を基材とする構成として、高温雰囲気であっても長時間の断熱ができる真空断熱材を実現するものである。

【0030】請求項 3 に記載した発明は、アルミ蒸着層は、アルミニウムの蒸着面が向き合う形に 2 層使用する構成として、ガスの侵入を防止でき、高温雰囲気であっても長時間の断熱ができる真空断熱材を実現するものである。

【0031】請求項 4 に記載した発明は、アルミニウム箔は、フィルムに張り合わせた後エッチングによって所定の形状とした構成として、微細な形状を正確に実現でき、高性能の真空断熱材を実現するものである。

【0032】請求項 5 に記載した発明は、アルミニウム

箔は、ラミネートフィルムに積層した構成として、加工が簡単で、高性能の真空断熱材を実現するものである。

【0033】請求項6に記載した発明は、アルミニウム箔は、アルミニウムを蒸着したフィルムとシール層との間に積層した構成として、耐久性に優れた高性能の真空断熱材を実現するものである。

【0034】請求項7に記載した発明は、アルミニウム箔は、2層のアルミ蒸着層の間に積層した構成として、耐久性に優れた高性能の真空断熱材を実現するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である真空断熱材の構成を示す断面図

【図2】同、アルミニウム箔の形状を説明するラミネートフィルムの平面図

【図3】本発明の第2の実施例である真空断熱材の構成を示す断面図

【図4】同、アルミ蒸着層の構成を説明する断面図

【図5】本発明の第3の実施例である真空断熱材の構成

を示す断面図

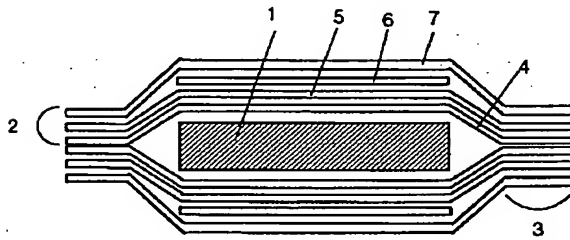
【図6】同、アルミニウム箔の詳細な構成を示す断面図

【図7】本発明の第4の実施例である真空断熱材の構成を示す断面図

【符号の説明】

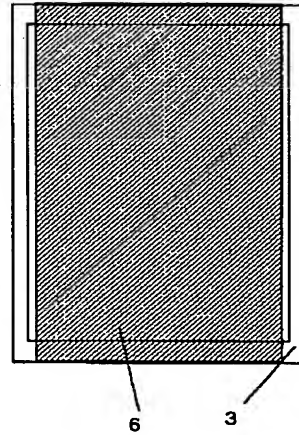
- |      |            |
|------|------------|
| 1    | 芯材         |
| 2    | ラミネートフィルム  |
| 3    | シール部       |
| 4    | シール層       |
| 5    | アルミ蒸着層     |
| 5 a  | アルミ蒸着層     |
| 5 b  | アルミ蒸着層     |
| 6    | アルミニウム箔    |
| 7    | 保護層        |
| 9    | 接着剤        |
| 11 a | PENフィルム    |
| 11 b | PENフィルム    |
| 12 a | アルミニウムの蒸着層 |
| 12 b | アルミニウムの蒸着層 |

【図1】

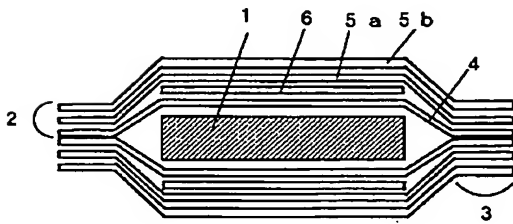


- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | 芯材        |
| 2 | ラミネートフィルム |
| 3 | シール部      |
| 4 | シール層      |
| 5 | アルミ蒸着層    |
| 6 | アルミニウム箔   |
| 7 | 保護層       |

【図2】

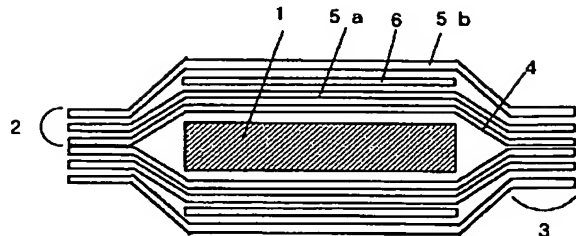


【図3】

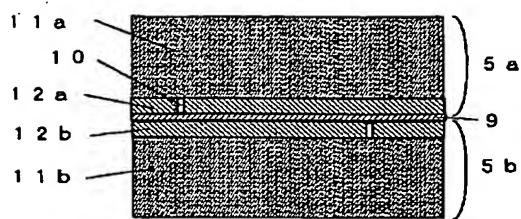


5 a、5 b アルミ蒸着層

【図5】

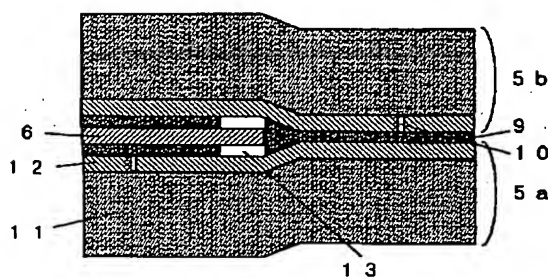


【図4】



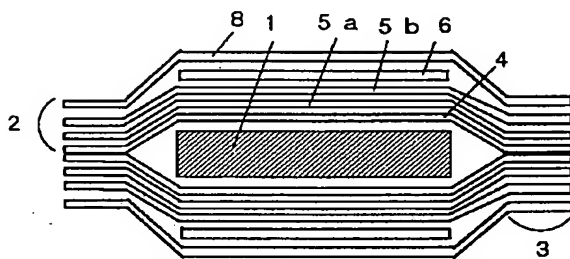
9 接着剤  
 10 ピンホール  
 11a、11b PENフィルム  
 12a、12b アルミニウムの蒸着層

【図6】



11 PENフィルム  
 13 空間

【図7】



8 保護層

フロントページの続き

(72)発明者 佐野 光宏  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

(72)発明者 高田 清義  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

Fターム(参考) 3H036 AA08 AA09 AB03 AB28 AC03  
 AE01 AE04